

## 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT11033 U.S. PTO  
09/805190  
03/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 7月 6日

RECEIVED

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-210686

AUG 12 2004

Technology Center 2600

出 願 人  
Applicant(s):

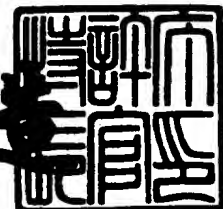
株式会社日立製作所  
株式会社日立画像情報システム

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年11月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3090524

【書類名】 特許願

【整理番号】 K00006021

【提出日】 平成12年 7月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/38

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 川辺 和佳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

【氏名】 古橋 勉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立画像情報システム内

【氏名】 犬塚 達裕

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

【氏名】 栗原 博司

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

【氏名】 小野 記久雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233136

【氏名又は名称】 株式会社日立画像情報システム

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置、表示装置を備えた画像再生装置及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素がマトリクス状に構成された液晶表示部を備えた表示装置において

1フレーム前の入力階調信号と現フレームの入力階調信号とを入力し、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号との関係が、前記液晶表示部の応答遅延によって輝度が不足する場合は、前記現フレームの入力階調信号より高い輝度となるよう、輝度が過剰な場合は前記現フレームの入力階調信号より低い輝度となるよう補正信号を生成する補正回路を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記補正回路は、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大きい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記補正回路は、

入力階調信号を入力する入力部と、

前記入力部を介して入力される入力階調信号の少なくとも1フレーム分の入力階調信号を保持するフレーム保持部と、前記1フレーム前の入力階調信号として入力する前記保持部により保持された入力階調信号と前記現フレームの階調信号として入力する入力映像信号とから信号変化を検出し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大き

い場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成する補正信号生成部と、

前記補正信号生成部によって生成された補正信号と前記入力部を介して入力された現フレームの入力階調信号とを加減算する加減算部とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 いずれか記載の表示装置において、

前記補正回路は、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号とから求まる階調変化分と補正信号との関係を線形化し、前記線形化された関係を前記階調変化分の極性に応じて重み付けして補正信号を生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 記載の表示装置において、

前記補正回路は、前記補正信号による輝度不足分の補償、或いは輝度過剰分の補償の割合が、3 フレーム期間における中間階調について、-30%から10%の範囲となるように補正信号を生成することを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の表示装置において、

前記補正回路は、前記補正信号生成部からの補正信号を入力し、前記液晶表示部に表示されるイメージの輪郭を強調する輪郭補正部を有し、

前記輪郭補正部によって生成された輪郭補正信号と前記入力部を介して入力された現フレームの入力階調信号とを加減算する加減算部とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載の表示装置において、

前記補正信号生成部は、前記液晶表示部のフレーム周波数と、前記液晶表示部

の液晶の応答時定数と、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号の変化量とに基いて、補正信号を生成するものであることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

メディアから画像データを読み出し、階調信号として出力する情報処理装置と、前記情報処理部と接続され、複数の画素がマトリクス状に構成された液晶表示部とを備えた表示装置とを有する画像再生装置において、

前記表示装置は、前記情報処理装置が出力する階調信号を入力し、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号との関係が、前記液晶表示器の応答遅延によって輝度が不足する場合は、前記現フレームの入力階調信号より高い輝度となるよう、輝度が過剰な場合は前記現フレームの入力階調信号より低い輝度となるよう補正信号を生成する補正回路を有することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の画像再生装置において、

前記補正回路は、

入力階調信号を入力する入力部と、

前記入力部を介して入力される入力階調信号の少なくとも1フレーム分の入力階調信号を保持するフレーム保持部と、

前記1フレーム前の入力階調信号として入力する前記保持部により保持された入力階調信号と前記現フレームの階調信号として入力する入力映像信号とから信号変化を検出し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大きい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成する補正信号生成部と、

前記補正信号生成部によって生成された補正信号と前記入力部を介して入力された現フレームの入力階調信号とを加減算する加減算部とを有することを特徴と

する画像再生装置。

【請求項 1 0】

複数の画素がマトリクス状に構成された液晶表示部を備えた表示装置の駆動方法において、

1フレーム前の入力階調信号と現フレームの入力階調信号とを入力し、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号との関係が、前記液晶表示部の応答遅延によって輝度が不足する場合は、前記現フレームの入力階調信号より高い輝度となるよう、輝度が過剰な場合は前記現フレームの入力階調信号より低い輝度となるよう補正信号を生成することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 記載の表示装置の駆動方法において、

前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大きい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 記載の表示装置の駆動方法において、

前記1フレーム前の入力階調信号を保持し、前記保持された 1 フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの階調信号として入力する入力映像信号とから信号変化を検出し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大きい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成し、

前記生成された補正信号と前記入力された現フレームの入力階調信号とを加減

算し、

前記加算された信号に基いて前記液晶表示部に電圧を印可することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置及びその駆動方法に関するものであり、特に動画表示時の画質改善に効果のある表示装置および駆動方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、映像のデジタル化が普及しつつあり、映像信号そのものが高品質化しており、

静止画から動画まで高画質に表示可能なディスプレイが求められている。また、その映像信号を表示するディスプレイも多種多様となり、特に省スペース、低消費電力、ちらつきが少ないといった特徴を有する液晶ディスプレイが注目されている。

【 0 0 0 3 】

しかし、従来の液晶ディスプレイは、動画を表示した場合、残像現象が生じ、画質を劣化させてしまう。

【 0 0 0 4 】

液晶ディスプレイにおける、このような動画表示時の画質改善方法として、アクティブマトリクス基板と対向電極基板との間に液晶を挟持した表示パネルと、その表示パネルの駆動回路と、順次入力される映像信号を一時記憶し1フレーム前の映像信号を出力するフレームメモリ手段と、前記順次入力される映像信号と前記1フレーム前の映像信号を入力し、ルックアップテーブルを参照し、表示パネルのヒステリシスに基づく階調ずれを解消するように液晶駆動信号を補正して出力する映像信号変換手段を有する液晶表示装置が、特開平10-39837号公報に開示されている。



## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術では、表示パネルのヒステリシスに基づく階調ずれを解消するために映像信号の階調レベルより大きい階調レベルの表示を行わせる（以下、オーバーシュート）させているが、表示パネル自身にヒステリシスに基づく階調ずれが生じるという特性がない場合、同従来技術の第4図に記載の通りオーバーシュートさせる必要はないため、表示パネルの応答遅延による輝度の不足や過多を補正することができない。

## 【 0 0 0 6 】

また、上記従来技術では、映像信号変換手段は各フレームの画素毎にルックアップテーブルにアクセスしなければならないため、表示画面が大型化するにつれ、または高解像度化するにつれ、ルックアップテーブルの情報量が大きくなると共に、1フレーム分の映像情報を変換するための時間が長くなり、結果として表示装置の応答速度の高速化を達成することができない。例えば256階調表示を行う場合には、 $256 \times 255 = 65280$ 通りについて補正値を求め、8ビットのルックアップテーブルの場合を仮定すると、 $256 \times 255 \times 8 = 510k$ ビットのメモリが必要となり、液晶パネルの1フレームが $1280 \times 1024 = 1587.2k$ 個のピクセル、Red, Green, Blueの3画素で1ピクセルを構成するため4761.6k個の各画素毎に、言い換えれば、1フレームにつき4761.6k回ルックアップテーブルを参照しなければならない。

## 【 0 0 0 7 】

図1に、上記従来技術の駆動方法による強調時間軸フィルターを施した場合の一例を示す。

## 【 0 0 0 8 】

図1の001は入力階調信号、002は入力階調信号001の変化を例えば1フレーム期間強調するために、信号001に重ね合わされる補正信号を示す。

## 【 0 0 0 9 】

003は入力階調信号001に補正信号002を重ねあわせた信号で、マトリクス状に構成された液晶表示部に出力される補正された階調信号となる。

## 【 0 0 1 0 】

004は、補正を施さない階調信号001に対する通常の輝度の時間応答を示し、005は、補正を施した階調信号003に対応した輝度の時間応答を示す。補正を施した輝度の時間応答005は、通常の応答004に対し、応答速度が改善されていることが分かる。

## 【 0 0 1 1 】

しかし、この駆動方法では、応答速度は向上しても、輝度の積分量が、立ち上がりの1フレームでは006に示す量だけ不足し、また立ち下がりの1フレームでは、007に示す量だけ過剰となるため、輝度平均値は、階調信号が立ち上がり変化する数フレームで低下し、立ち下がり変化する数フレームでは上昇することとなる。

## 【 0 0 1 2 】

したがって、映像が変化する数フレームでは、輝度の過不足による中間輝度を発することになり、映像信号本来の持つコントラストを低下させてしまう。静止画のように信号の変化がほとんどない映像では、このような現象は生じないが、動画のように輝度変化の多い映像では、このような輝度の過不足が頻繁に、しかも多数の画素で発生する。そのため、動画では、頻発する中間輝度がコントラストの低下を誘発し、画質を著しく劣化させることになる。特に動き量が多く、変化の速い映像や、拡大映像ではその影響が顕著に現れる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、動画表示時において、このような輝度の過不足を適切に補正することで、静止画に対しては従来同様の高画質を維持しつつ、さらに動画質を改善する表示装置、表示装置を備えた画像再生装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の他の目的は、このような輝度の過不足を適切に補正するため、液晶表示部の応答速度の遅延を補足する補正データを、1フレーム前の階調データと現フレームの階調データとの関係とに基づき算出可能な関係式により算出することで、補正信号を生成するためのデータ量を減少させることができ、さらに動画質

を改善する表示装置、表示装置を備えた画像再生装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の表示装置は、複数の画素がマトリクス状に構成された液晶表示部を備えた表示装置において、1フレーム前の入力階調信号と現フレームの入力階調信号とを入力し、前記1フレーム前の入力階調信号と前記現フレームの入力階調信号との関係が、前記液晶表示器の応答遅延によって輝度が不足する場合は、前記現フレームの入力階調信号より高い輝度となるよう、輝度が過剰な場合は前記現フレームの入力階調信号より低い輝度となるよう補正信号を生成する補正回路を有するように構成した。

#### 【0016】

また、表示装置において、前記補正回路は、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより大きい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度不足分を打ち消すよう輝度を付加させる補正信号を生成し、前記現フレームの入力階調信号の階調レベルが前記1フレーム前の入力階調信号の階調レベルより小さい場合には、前記液晶表示部の応答遅延による輝度過剰分を打ち消すよう輝度を削減させる補正信号を生成するように構成した。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

図2(a)は、表示装置100の構成を示し、図2(b)は表示装置100に用いられる補正回路106の構成を示したものである。

#### 【0018】

液晶モジュール107は、メディアから画像データを読み出し、階調信号として出力する情報処理装置、例えばパーソナルコンピュータ、DVDプレーヤー、TV、VTR等の外部デバイスと接続され、静止画を含む主として動画像を表示する。液晶モジュール107は、Red(以下、R)、Green(以下、G)、Blue(以下、B)の画素の階調信号111とフレームクロック、行クロック

、画素クロックを含む同期信号 1 1 0 等の表示データを伝送するインタフェースにて外部デバイスと接続される。そして、液晶モジュールは、入力部 1 0 1 から入力される表示データから少なくとも 1 フレーム分の階調信号を保持するフレーム保持部 1 0 2 と、1 フレーム前の階調データと現在の階調データとを入力し、フレーム間の信号変化による輝度の過不足を補正する時間軸補正信号生成部 1 0 3 と、入力部 1 0 1 により入力された現在のフレームの階調信号に時間軸補正信号生成部 1 0 3 にて生成された補正信号を加減算する加減算部 1 0 4 とを有する補正回路 1 0 6 と、行クロックに従って行電極を順次スキャンするスキヤンドライバ 1 0 8 と、画素クロックに従って階調信号を順次入力し、列データを一行分取り込み、その後一斉に一行分のデータを列電極に駆動電圧を印可するデータドライバ 1 0 9 と、行電極と列電極とでマトリックス状に画素を形成し、行方向に隣接する R, G, B の 3 つの画素で一つのピクセルを構成する液晶表示部 1 0 5 とを有する。なお、時間軸補正信号生成部 1 0 3 においては、当然の事ながら、フレーム保持部に保持された 1 フレーム前の入力階調信号と入力部 1 0 1 から入力される現フレームの入力階調信号との比較は、液晶表示部 1 0 5 において同一の画素において展開される入力信号同士を画素毎に比較することで、補正信号を生成するものである。

#### 【 0 0 1 9 】

図 2 では、入力部 1 0 1 より入力される階調信号は、R、G、B の 3 入力存在するが、それぞれに対して同じ処理であるので、そのうちの 1 入力のみ示している。また、入力部 101 は、接続される外部デバイスがパーソナルコンピュータの場合、階調信号としてデジタル信号を入力するため、表示装置 1 1 0 の補正回路 1 0 7 は入力階調信号を処理することができるが、DVD、TV、VTR の場合、映像信号と同期信号が合成されてアナログで同時に送られているので、液晶モジュールの手前でそれらを分離して、A/D 変換をかける A/D 変換器を外部デバイスと、表示装置の間に接続する。A/D 変換器は、外部デバイス、或いは、表示装置の中に取り込んで構成することも可能である。なお、A/D 変換機は図示せず。外部デバイスから階調信号を受け取り、フレーム保持部 102 で少なくとも 1 フレーム分の階調信号を保持する。このフレーム保持部 102 で保持された階調信号 1

は、少なくとも1フレーム期間遅延され、次のフレームの階調信号 $I'$ と同時に時間軸補正信号生成部103に入力される。

#### 【0020】

この時間軸補正信号生成部103は、階調信号 $I'$ と $I$ とから、信号変化による輝度の過不足を適切に補正する補正信号 $\Delta I_i$ を生成する。この補正信号 $\Delta I_i$ は、図1の006で示した液晶表示部105の応答遅延によって生じる輝度不足分、或いは図1の007で示した液晶表示部105の応答遅延によって生じる輝度残余分（輝度過剰分）を補うためのものである。つまり、図4において、図1の106に対応する124で表される輝度不足量を補うため、入力された階調信号の輝度 $b$ に対してより高い輝度を表示させる（以下、オーバーシュートさせる）目標輝度 $c$ とするよう補正信号 $\Delta I_i$ を生成する。一方、図4において、図1の007対応する126で表される輝度残余量（輝度過剰量）を補うため、入力された階調信号の輝度 $a$ に対してより低い輝度を表示させる（以下、アンダーシュート）させる目標輝度 $d$ とするよう補正信号 $\Delta I_i$ を生成する。このように、時間軸補正信号生成部103によって、横軸を時間軸、縦軸を輝度とした場合に、輝度の不足分として表される124の積分値をオーバーシュートによる輝度の補正分125によって打ち消し、輝度の過剰分として表される126の積分値をアンダーシュートによる輝度の補正分127によって打ち消すよう補正信号 $\Delta I_i$ を生成し、加減算部104において、この補正信号 $\Delta I_i$ を入力された階調信号 $I'$ に加減算し、補正された階調信号 $I''$ として、アクティブマトリクス液晶表示部105に出力する。

#### 【0021】

これにより、入力した階調信号本来の持つコントラストを再現することができる。特に動画の表示においては、人の目に階調信号本来の鮮明画像を表示することができる。

#### 【0022】

以下、図3から図11を用いて補正信号 $\Delta I_i$ の求め方を具体的に説明する。

#### 【0023】

図3は、図2の時間軸補正信号生成部103において、適切に補正すべき輝度の過

不足量を示す。004は、図1と同様に、入力階調信号001による通常の輝度の時間応答波形を示す。111は立ち上がり応答時の輝度不足量、112は立ち下がり応答時の輝度残余量である。

【 0 0 2 4 】

輝度の過不足量 $I$ は、一般に輝度応答波形が輝度変化 $\Delta y$ と時定数 $\tau$ （時定数は、例えば入力階調信号に対応した輝度の60%を表示パネルが表示するために必要となる時間と定義する）とで表される指数関数に従うため、輝度の応答を積分することで解析的に次のように求めることができる。

【 0 0 2 5 】

【数1】

$$I = \int_0^T \exp(-\frac{t}{\tau}) dt = \Delta y \tau (1 - \exp(-\frac{T}{\tau}))$$

【 0 0 2 6 】

実際の動画像において、映像の変化がそれほど速くない、つまり $T \gg \tau$ が成立する場合には、

$\exp(-T/\tau)$ が無視できるため、近似が可能となる。

【 0 0 2 7 】

したがって、数1は、次の式で表すことができる。

【 0 0 2 8 】

【数2】

$$I = \begin{cases} \Delta y \tau & \text{if } T \gg \tau \\ \Delta y \tau (1 - \exp(-\frac{T}{\tau})) & \text{else} \end{cases}$$

【 0 0 2 9 】

本実施例以降、以下の理由により $T \gg \tau$ を前提として話を進める。つまり、変化の激しい映像であっても、一般的に数フレーム（3～10フレーム、1フレーム期間は16.7ms）は同一の階調信号が入力される場合が多く、図7等で詳述するように時定数 $\tau$ は1フレーム期間に略等しいため、上記前提は妥当である。また、3フレーム以下の階調変化は、人間の目には認識され難いことから上記前提

は妥当である。

【 0 0 3 0 】

図4は、数2の輝度の過不足量を短時間で補正するため、1フレーム期間で補正を行った場合の補正効果を示している。

【 0 0 3 1 】

補正に必要な輝度 (c - b)  $\Delta y_i$  は、フレーム周期を  $t_f$  とすると、数2から次のように求めることができる。

【 0 0 3 2 】

【数3】

$$\Delta y_i = \frac{I}{t_f} = \frac{\Delta y_r}{t_f}$$

【 0 0 3 3 】

121は、入力階調信号001に対し、数3より求まる補正に必要な輝度  $\Delta y_i$  を生成する補正信号を示す。122は121を入力階調信号001に重ねあわせることで得られた補正された階調信号を、123は補正階調信号122による輝度の時間応答波形を示す。補正信号121により、立ち上がり応答の場合には、輝度をオーバーシュートさせることで不足量124を125で、また立ち下がり応答の場合には、アンダーシュートさせることで過剰量126を127で補正し、平均輝度を短時間で目標輝度に到達させている。

【 0 0 3 4 】

次に図5、図6を用いて具体的に補正信号の導出方法を説明する。図5、図6の131は階調信号と輝度を関係づける曲線を示しており、図5は階調信号1から1'への立ち上がり変化、図6はその立ち下がり変化を示す。曲線131は、輝度を  $y$ 、階調信号を  $l$  とすると、一般的に次の式で表すことができる。

【 0 0 3 5 】

【数4】

$$y = f(l)$$

【 0 0 3 6 】

したがって、階調信号 $l$ から階調信号 $l'$ への信号変化に対し、輝度変化量 $\Delta y$ が数4から求まる。

【 0 0 3 7 】

そして、この輝度変化量 $\Delta y$ から数3を用いて、補正に必要な輝度 $\Delta y_i$ を算出できる。算出した補正輝度 $\Delta y_i$ を、到達輝度 $y'$ に重ね合わせることで、立ち上がり変化の場合には、到達輝度 $y'$ よりも高い輝度値（図5  $y''$ ）を、立ち下がり変化の場合には、低い輝度値（図6  $y''$ ）を生成できるため、補正を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

この重ね合せた輝度 $y' + \Delta y_i$ から、曲線131の逆関数 $f^{-1}(y)$ を用いることで、階調信号 $l'$ を補正した階調信号 $l''$ を求めることになる。したがって、補正信号 $\Delta l_i$ は、補正後の階調信号 $l''$ から到達階調信号 $l'$ を引いた次の式で表すことができる。

【 0 0 3 9 】

【数5】

$$\Delta l_i = f^{-1}\left(f(l') + \frac{\tau}{t_f}(f(l') - f(l))\right) - l'$$

【 0 0 4 0 】

一般的には、階調と輝度を関係づける関数 $f(l)$ は、ガンマ定数 $\gamma$ と、比例定数 $k$ を用いて次の式で表される。

【 0 0 4 1 】

【数6】

$$f(l) = kl^\gamma$$

【 0 0 4 2 】

したがって、補正信号 $\Delta l_i$ は、数6を数5に反映させることで数7のように求めることができる。ただし、図2（b）の液晶表示部105に出力できる階調信号は、例えば8ビット信号の場合、0～255の範囲に限られているため、補正した階調



信号の値が255を上回る場合には255を、0を下回る場合には0を液晶表示部に出力するよう補正信号 $\Delta I_i$ は切り捨てられることになる。

【0 0 4 3】

【数 7】

$$\Delta I_i = \begin{cases} -I' & \text{if } I'^\gamma + \frac{\tau}{t_f}(I'^\gamma - I^\gamma) < 0 \\ 255 - I' & \text{else if } (I'^\gamma + \frac{\tau}{t_f}(I'^\gamma - I^\gamma))^{\frac{1}{\gamma}} > 255 \\ (I'^\gamma + \frac{\tau}{t_f}(I'^\gamma - I^\gamma))^{\frac{1}{\gamma}} - I' & \text{else} \end{cases}$$

【0 0 4 4】

次に、図7に数7で用いている、応答時定数 $\tau$ の階調依存性を示す。図7は階調信号をグレースケールの代表的な値で変化させ、その応答の測定結果を示している。

【0 0 4 5】

図7によると、輝度は、中間調への変化に対して応答に時間を要しており、低階調、高階調へ変化するに従って、応答は速くなっている。具体的には、応答時定数 $\tau$ の平均値は約16.3ms、また最大値は28.6ms、最小値は10.0ms程度である。したがって、応答時定数 $\tau$ は、階調依存性があるとしても、平均値16.3msに対して0.61~1.75倍の範囲で変動することになる。そこで、補正信号 $\Delta I_i$ を数7を用いて算出する際、応答時定数 $\tau$ は、図8に示すように、各階調信号変化に対するテーブル値として保持し、その値を参照してもよいし、あるいは、図9に示すように直線や曲線を用いた近似関数として簡略化してもよい。

【0 0 4 6】

しかし、通常の液晶ディスプレイで用いられている $\gamma$ 値が約1.8~2.2であることを考慮すると、数7における $I'^\gamma - I^\gamma$ の値は、応答時定数 $\tau$ の変動に比べ、十分大きな値となるため、本実施例では、図7に示した応答時定数 $\tau$ の階調依存性を無視し、一定値として、平均値16.3msを用いている。これは、1フレーム期間16.7msと略同じ値である。

【0 0 4 7】

また、本実施例では、グレースケールの階調信号変化に対する輝度応答の時定

数を用いているが、バックライトの残光特性はBが最も良く、それについてR、Gとなっていることから、応答時定数 $\tau$ の値を、R、G、Bで異なる定数値としてもよいし、もしくは、図8、図9に示した階調依存性をR、G、Bで異なる特性としてもよい。

【0048】

図10は $\gamma$ 値が2.0、つまり階調信号と輝度の関係が2次関数で表される場合に、各階調信号変化における補正信号 $\Delta I_i$ を示す。具体的には、 $\gamma=2.0$ を数7に代入して、次の式になる。

【0049】

【数8】

$$\Delta I_i = \begin{cases} -I' & \text{if } I'^2 + \frac{\tau}{\tau'}(I'^2 - I^2) < 0 \\ 255 - I' & \text{else if } \sqrt{I'^2 + \frac{\tau}{\tau'}(I'^2 - I^2)} > 255 \\ \sqrt{I'^2 + \frac{\tau}{\tau'}(I'^2 - I^2)} - I' & \text{else} \end{cases}$$

【0050】

例えば、階調が127から変化する場合（図10③）を考える。階調に変化のない場合には、補正信号は0、159へ立ち上がり変化する場合には25、95へ立ち下がり変化する場合には-50という補正信号が必要となることを示している。

【0051】

また、223へ立ち上がり変化する場合には、到達階調と補正信号の重ね合せが、上限255を越えてしまうため、補正信号は切り捨てられ32となり、31へ立ち下がり変化する場合も、下限0を下回るため、同様な切り捨てが起こり、-31程度の補正信号しか得られないということも分かる。

【0052】

また立ち上がり変化と立ち下がり変化で補正信号の生成特性が異なるのは、 $\gamma$ 値が2.0であるため、図5、6の曲線131に示すように、高階調領域に移るにしたがって、階調変化に対する輝度変化率が大きくなることに起因している。

【0053】

つまり、図5、6に示すように、同じ補正輝度 $|\Delta y_i|$ で補正する場合でも、立ち

上がり変化では輝度変化率が増加するため、補正信号は小さくて済むが（図5 Δ1i）、立ち下がり変化では逆に輝度変化率が減少するため、大きな補正信号が必要となる（図6 Δ1i）。

#### 【0054】

したがって、図10では、補正信号は、立ち上がり変化で小さく、立ち下がり変化で大きい値を生成し、 $\gamma$  値による輝度生成の偏りをバランスさせるような特性となる。

#### 【0055】

次に図11を用いて、本実施例の空間的な作用について説明する。図11は、暗い背景に明るい楕円が左側に位置している映像141から、右側に移動した映像142に変化した場合の階調信号の空間分布を示している。

#### 【0056】

この映像変化は3つの領域、すなわち、暗く変化する領域144、映像の変化しない領域145、明るく変化する領域146に分けることができる。

#### 【0057】

図11の147は移動前の映像141の、148は移動後の映像142の第*i*走査線143上の階調信号の空間分布であり、149は、この映像変化に伴う輝度の過不足を補正する補正信号を示す。領域144では、明るい映像から暗い映像へ変化しているため、明るさが残ることになり、領域146では、逆に暗い映像から明るい映像へ変化しているため、明るさが不足することになる。そのため、補正信号149は、領域144では、輝度の残余分を取り去るよう、領域146では、輝度の不足分を補うように補正信号を生成している。この補正信号149を、変化後の映像信号148に重ね合わせた信号150を、図2の液晶表示部105に出力することになる。

#### 【0058】

また本発明の補正方法では、映像が変化しない領域145では、補正を行わない。したがって、この補正は、映像信号が変化した部分にのみ作用するため、静止画に対しては、従来同様に高画質を維持できる。例えば動画をウィンドウ表示する場合など、動画と静止画が共存する場合にも動画のみに効果的に作用し、通常のノートPCやデスクトップPCのモニター用途としても利用できるという汎用性を

有する。

【0059】

(実施例2)

次に、実施例1と比較して回路構成を簡略できる実現例について説明する。

【0060】

階調と輝度を関係づける式4の関数 $f(l)$ は、一般的には、複雑な非線型関数となっている。実施例1では、現行の液晶ディスプレイを考慮して、 $f(l)$ を $\gamma=2.0$ の式8で表される2次関数と見なし、その逆関数から補正信号を導出したが、実際にこの演算を回路で直接行ったり、もしくは、逆関数データテーブル等を用いたりすると、回路規模が著しく増大してしまう。

【0061】

そこで、回路への実装を考慮し、補正信号の導出方法を簡略化したのが実施例2である。

【0062】

通常のTV映像や自然画などでは、原色よりも中間調の方が多く含まれている為、実施例1のように全階調変化に対し、厳密に補正データを算出する必要はなく、中間調で効果的に作用するように簡略化することができるからである。実験によって得た、補正信号を与えた場合の輝度応答を、約3フレーム期間(45ms)数値積分して算出した輝度平均値と、目標輝度値との正規化偏差(目標輝度値と輝度平均値との差を輝度変化 $\Delta y$ で割った値)を算出した結果、中間調の階調変化に対し、正規化偏差が-30%から10%の範囲となる場合に動画質向上に効果が得られた。したがって、補正信号は実施例1に示した算出方法を簡略化することができることになる。

【0063】

実施例2では、 $\gamma=1.0$ として、式7を簡略化することで補正信号を算出する。式7に $\gamma=1.0$ を代入すると、補正信号 $\Delta li$ は、次の式になる。

【 0 0 6 4 】

【数 9】

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if } l' + \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) < 0 \\ 255 - l' & \text{else if } l' + \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) > 255 \\ \frac{\gamma}{i_f}(l' - l) & \text{else} \end{cases}$$

【 0 0 6 5 】

つまり、数 9 のように、簡単な比例演算で補正信号  $\Delta l_i$  を導出できるというのが本実施例の最大の特長である。そのため、数 9 は数 8 と比較し、大幅に演算が簡略化され、回路への実装を容易にしている。

【 0 0 6 6 】

図 12 に数 9 を用いて算出した各階調変化における補正信号を示す。

【 0 0 6 7 】

実施例 1 では、階調信号の立ち上がり変化と立ち下がり変化で、補正信号は異なる特性で生成されていたが、本実施例では、階調と輝度の関係を線形化しているため、立ち上がりと立ち下がりで対称な特性となっている。

【 0 0 6 8 】

(実施例 3)

実施例 2 に記載の補正信号算出方法は、回路規模を小さくし、容易に補正回路を実現できるという利点はあるが、この方法によって算出した補正信号を、 $\gamma$  値が 1.8 ~ 2.0 の液晶表示装置に適用すると、線形化による補正誤差が大きくなり、画質を劣化させる場合がある。図 13、14 に、補正誤差が大きくなる理由を示す。図 13 は階調信号  $l$  から  $l'$  への立ち上がり変化、図 14 は立ち下がり変化を示す。

【 0 0 6 9 】

実施例 2 では、数 9 から、この変化  $l' - l$  に対して、立ち上がり変化の場合も、立ち下がり変化の場合も、変化量が等しければ、同じ補正信号  $\Delta l_i$  を生成する。

【 0 0 7 0 】

しかし、図 13、14 に示すように  $\gamma$  値が 1.8 ~ 2.2 の場合には、輝度変化率が高階調へ遷移するにしたがって大きくなるため、高階調へ変化する場合には、補正が過剰となり（図 13  $\Delta y_i$ ）、また逆に低階調へ変化する場合には、補正が不十分

となる傾向にある（図14  $\Delta y_i$ ）。

#### 【0071】

そのため実施例3は、線形化することで生じた、このような補正のアンバランスを、 $\gamma$  値を考慮して数9を修正することで低減し、回路構成を単純化しつつ、補正効果を改善したものである。

#### 【0072】

図15は、図12の補正信号特性に対して、階調信号の立ち上がり変化と立ち下がり変化で、補正信号の重みを変えた場合の階調変化と補正信号の関係を示したものである。

#### 【0073】

線形化によって、変化の立ち上がりと立ち下がりで対称となっていた補正信号を、高階調への変化に伴って輝度変化率が大きくなることを考慮して、変化の立ち上がり時にはより弱く、立ち下がり時にはより強く補正をかけることで、補正効果をバランスさせている。

#### 【0074】

具体的な補正信号は、数9に、立ち上がりか立ち下がりの判定と、それに応じた補正の重み定数  $\alpha_r$ 、 $\alpha_f$  を乗じて、次の式で表せる。

#### 【0075】

【数10】

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if } l' < l \text{ and } l' + \frac{\alpha_f}{l'}(l' - l) < 0 \\ \frac{\alpha_f}{l'}(l' - l) & \text{else if } l' < l \\ 255 - l' & \text{else if } l' \geq l \text{ and } l' + \frac{\alpha_r}{l'}(l' - l) > 255 \\ \frac{\alpha_r}{l'}(l' - l) & \text{else if } l' \geq l \end{cases}$$

#### 【0076】

重み定数  $\alpha_r$ 、 $\alpha_f$  は、階調変化に対して、例えばテーブル値として保持しておき、参照してもよいし、もしくは、階調変化の関数として簡略化してもよい。本実施例では、回路規模の観点から定数と考え、補正信号を導出している。

#### 【0077】

このように、まず、線形化によって、補正信号を単純な数9として導出し、数9

を基本解として、 $\gamma$  特性に着目し、階調変化の極性、つまり立ち上がりと立ち下がり重みづけを変えることで、 $\gamma$  特性から直接補正信号を導出した数8より、大幅に回路規模を削減し、補正効果を向上させることができる。

【0078】

(実施例4)

実施例4は、実施例3において、階調変化の極性、つまり立ち上がり変化と立ち下がり変化で補正信号の重み定数を変え、補正効果をバランスさせた数10を基に、階調依存性を持たせ、さらに補正効果を向上させたものである。

【0079】

実施例3で導出した数10は、階調変化の極性で補正の重みは異なるものの、高階調への変化量 $l' - l$ に比例して補正信号が生成されていた。

【0080】

しかし、 $\gamma$  値が1.8~2.0の場合では、図13、図14に示したように、高階調へ変化するに従って、輝度変化率が大きくなるため、立ち上がり変化では、変化量 $l' - l$ に応じて補正信号の大きさを減少させ、立ち下がり変化では増加させる必要がある。そこで、数10を基に単純な非線型関数 $g(l', l)$ を用いて、階調依存性を与えたのが実施例4である。ただし、非線型関数 $g(l', l)$ は、階調信号変化があった場合にのみ作用するという次の条件を満たす必要がある。

【0081】

【数11】

$$g(l', l) = 0 \quad \text{if } l' = l$$

【0082】

本実施例では、回路への実装を考慮し、非線型関数 $g(l', l)$ として2次関数を用いた。具体的には、次の式に示す関数である。

【 0 0 8 3 】

【数 1 2】

$$\Delta l_i = \begin{cases} -l' & \text{if } l' < l \text{ and } l' - \beta_f(l' - l)^2 < 0 \\ -\beta_f(l' - l)^2 & \text{else if } l' < l \\ 255 - l' & \text{else if } l' \geq l \text{ and } l' - \beta_{1r}(l' - l)(l' + l - 2\beta_{2r}) > 255 \\ -\beta_{1r}(l' - l)(l' + l - 2\beta_{2r}) & \text{else if } l' \geq l \end{cases}$$

【 0 0 8 4 】

本実施例で用いた2次関数のパラメータ  $\beta_f$ 、 $\beta_{1r}$ 、 $\beta_{2r}$ は、各階調変化に対してテーブル値として保持しておき、参照してもよいし、あるいは、各階調変化の単純な関数として簡略化してもよい。本実施例では、回路規模の観点から、定数として補正信号を導出した。

【 0 0 8 5 】

図16に式12によって求まる、各階調変化に対する補正信号を示す。

【 0 0 8 6 】

立ち上がり変化の場合には、高階調へ変化するに従い、補正信号を緩やかに生成し、立ち下がり変化の場合には、低階調へ変化するに従い、急峻に生成する特性を得ている。このように、まず、線形化によって、補正信号を単純な数9として導出し、数9を基本解として、 $\gamma$ 特性に着目し、階調変化の立ち上がりと立ち下がりでのその特性を変え、さらに、階調変化に対して補正信号を非線型化することで、実施例1に記載した $\gamma$ 特性から直接補正信号を導出した数8より、大幅に回路規模を削減し、補正効果を向上させることができる。

【 0 0 8 7 】

(実施例5)

図17は、変化の速い映像を表示した場合の輝度の時間応答の一例を示す。

【 0 0 8 8 】

501は、高階調信号と低階調信号の2つの階調信号を短い周期で交互に変化させた入力信号を、502はその階調信号に対する輝度の応答波形を示す。

【 0 0 8 9 】

503は2つの階調信号のうち高階調信号を入力した際の目標輝度を、504は低階



調信号を入力した際の目標輝度を示している。501に示す階調信号の変化周期が短いため、輝度は目標値に到達することができずに次の変化に遷移している。

## 【 0 0 9 0 】

そのため、本来なら輝度差が $\Delta y$ である映像が、それを満たすことができず、コントラストが著しく低下していることになる。

## 【 0 0 9 1 】

このような変化の速い映像の場合には、補正期間が図4のようにには十分に確保できず、数2の近似が成り立たないため、実施例1から4に記載した補正だけでは、補正効果が十分に得られない。

## 【 0 0 9 2 】

そこで、時間軸補正に加え、さらに輪郭強調を適用することで、映像の変化した部分を強調し、補正効果を向上させたのが実施例5である。

## 【 0 0 9 3 】

図18は、実施例5の要部構成を示したものである。101から107は図2と同じであるため説明は省略する。実施例5は、実施例1において、時間軸補正信号生成部103の後段に、輪郭強調制御部511を追加構成したものである。こうすることで、実施例1と同様に生成された補正信号 $\Delta li$ に対し、輪郭強調制御部511で輪郭強調を行い、輪郭強調された補正信号 $\Delta lis$ を生成する。そして、補正信号 $\Delta lis$ は入力信号 $I'$ と加減算部104で重ね合わされ、液晶表示部105へ出力される。

## 【 0 0 9 4 】

図19を用いて輪郭強調による空間的な効果を説明する。図19の141から149は、図11と同じであるため、説明は省略する。147から148への映像変化から、実施例1から4に記載した、いずれかの時間軸補正方法に基づいて導出した補正信号149に対し、輪郭強調を施すとエッジ部分が強調され、521となる。

## 【 0 0 9 5 】

そして輪郭強調された信号521を映像信号148と重ね合わせることで補正された階調信号522を得る。

## 【 0 0 9 6 】

したがって、補正された階調信号522は、変化した部分の時間軸補正に加え、

さらにその輪郭が強調されているため、動いた部分がさらに認識しやすくなる。  
そのため、動き量、動き速度の大きな映像に効果がある。

【 0 0 9 7 】

なお、輪郭強調の程度は、映像の動き量、動き速度に対して一定としてもよいし、それに応じて可変にしてもよい。

【 0 0 9 8 】

この輪郭強調は、図18に示すように補正信号に対して行っているため、映像信号が変化しない場合には、補正信号は生成されないため、輪郭強調は作用しない。そのため、本実施例でも実施例1と同様な汎用性を確保できる。

【 0 0 9 9 】

(実施例6)

図20は、本発明の第6の実施の形態を示したものである。

【 0 1 0 0 】

101から107は図2と同じであるため説明は省略する。

【 0 1 0 1 】

第6の実施例は、入力信号 $I'$ に対して、輪郭強調制御部601にて輪郭強調を施し、輪郭強調処理を施された階調信号 $Is'$ は、フレーム保持部102で保持された前フレームの映像信号 $I$ とから、時間軸補正信号生成部103により実施例1から4のいずれかの時間軸補正を施すことで、補正信号 $\Delta li$ を得る。この補正信号を入力信号 $I'$ と重ね合せて階調信号 $I''$ を得るが、信号に変化があった場合にのみ、時間軸補正信号生成部103からセレクト信号（図示せず）をセクタ602に供給することにより、セクタ602は補正後の階調信号 $I''$ を液晶表示部105に出力するようにしている。1フレーム前の入力階調信号と現フレームに入力階調信号に変化がなければ、階調信号 $I'$ をそのまま出力し、従来の静止画における高画質を維持している。

【 0 1 0 2 】

図21を用いて本実施例の空間的な補正効果を説明する。図21の141から148は図11と同じであるため、説明は省略する。

## 【 0 1 0 3 】

実施例6では、まず、変化後の映像信号148に対して輪郭強調を施し、輪郭が強調された映像信号611を得る。この映像信号611と前フレームの映像信号147から、実施例1から4に記載したいずれかの時間軸補正を施し補正信号612を得る。この補正信号612を映像信号148と重ね合わせることで、映像信号613を生成し、図20の液晶表示部105に出力する。

## 【 0 1 0 4 】

本実施例では、映像信号自体に輪郭強調を施し、それに対して時間軸補正を行っているため、映像がシャープになる。特に拡大映像では、画素が増えている分、輝度の過不足の影響が大きく、また拡大処理によって映像にぼやけ感が出るため、時間軸補正と輪郭強調とが両者に対して効果的に作用する。

## 【 0 1 0 5 】

また、セレクタ602を介して、補正が必要な場合のみ処理を反映させるため、本実施例でも実施例1に記載した汎用性は確保できる。

## 【 0 1 0 6 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、映像信号の変化に伴う輝度の過不足に対して、時間軸補正を施すことで、画像信号本来の持つコントラストを再現することができる。

## 【 0 1 0 7 】

さらに、映像変化に対して輪郭補正を施すことで、変化の速い映像や拡大映像に対しても補正効果を向上させることができる。

## 【 0 1 0 8 】

また、映像信号の変化が無い場合には、処理を行わないため、静止画においては従来の高画質を維持できるため、汎用性の高い液晶ディスプレイを構成することができる。

## 【 0 1 0 9 】

また、本発明の表示データ補正装置は、パソコン、VTR等の外部装置と表示装置の間に接続可能に構成されているので、既存の表示装置に適用しても階調信号本来のコントラストを表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

液晶応答高速化技術による輝度応答波形図

【図 2】

実施例 1 から 4 の表示装置のブロック図

【図 3】

本発明において補正する輝度の過不足量を表す図

【図 4】

本発明における補正効果を表す輝度応答波形図

【図 5】

階調信号の立ち上がり変化時において、階調信号と輝度の関係から、補正信号を導出する過程を示した図

【図 6】

階調信号の立ち下がり変化時において、階調信号と輝度の関係から、補正信号を導出する過程を示した図

【図 7】

階調信号変化と応答時定数の関係を示した図

【図 8】

階調信号変化に対する応答時定数のデータテーブルを示した図

【図 9】

階調信号変化に対する応答時定数の関係を表す近似関数を示した図

【図 1 0】

実施例 1 における、階調信号変化と補正信号の対応を示す図

【図 1 1】

実施例 1 から実施例 4 の補正による空間的な効果を示した図

【図 1 2】

実施例 2 における、階調信号変化と補正信号の対応を示す図

【図 1 3】

実施例 2 において、階調信号が立ち上がり変化時に生じる補正誤差を示す図

【図 1 4】

実施例 2 において、階調信号が立ち下がり変化時に生じる補正誤差を示す図

【図 1 5】

実施例 3 における、階調信号変化と補正信号の対応を示す図

【図 1 6】

実施例 4 における、階調信号変化と補正信号の対応を示す図

【図 1 7】

変化周期の短い階調信号変化が生じた際の輝度応答波形を示す図

【図 1 8】

実施例 5 の表示装置のブロック図

【図 1 9】

実施例 5 の補正による空間的な効果を示した図

【図 2 0】

実施例 6 の表示装置のブロック図

【図 2 1】

実施例 6 の補正による空間的な効果を示した図

【符号の説明】

001 入力映像信号波形

002 従来技術の補正信号波形

003 補正された入力信号波形 004 入力信号 001 に対する輝度応答波形

005 従来技術により改善された輝度応答波形

006 入力信号の立ち上がり変化時の輝度不足量

007 入力信号の立ち下がり変化時の輝度残余量

008 立ち上がり補正期間

009 立ち下がり補正期間

101 入力部

102 フレーム保持部

103 時間軸補正信号生成部

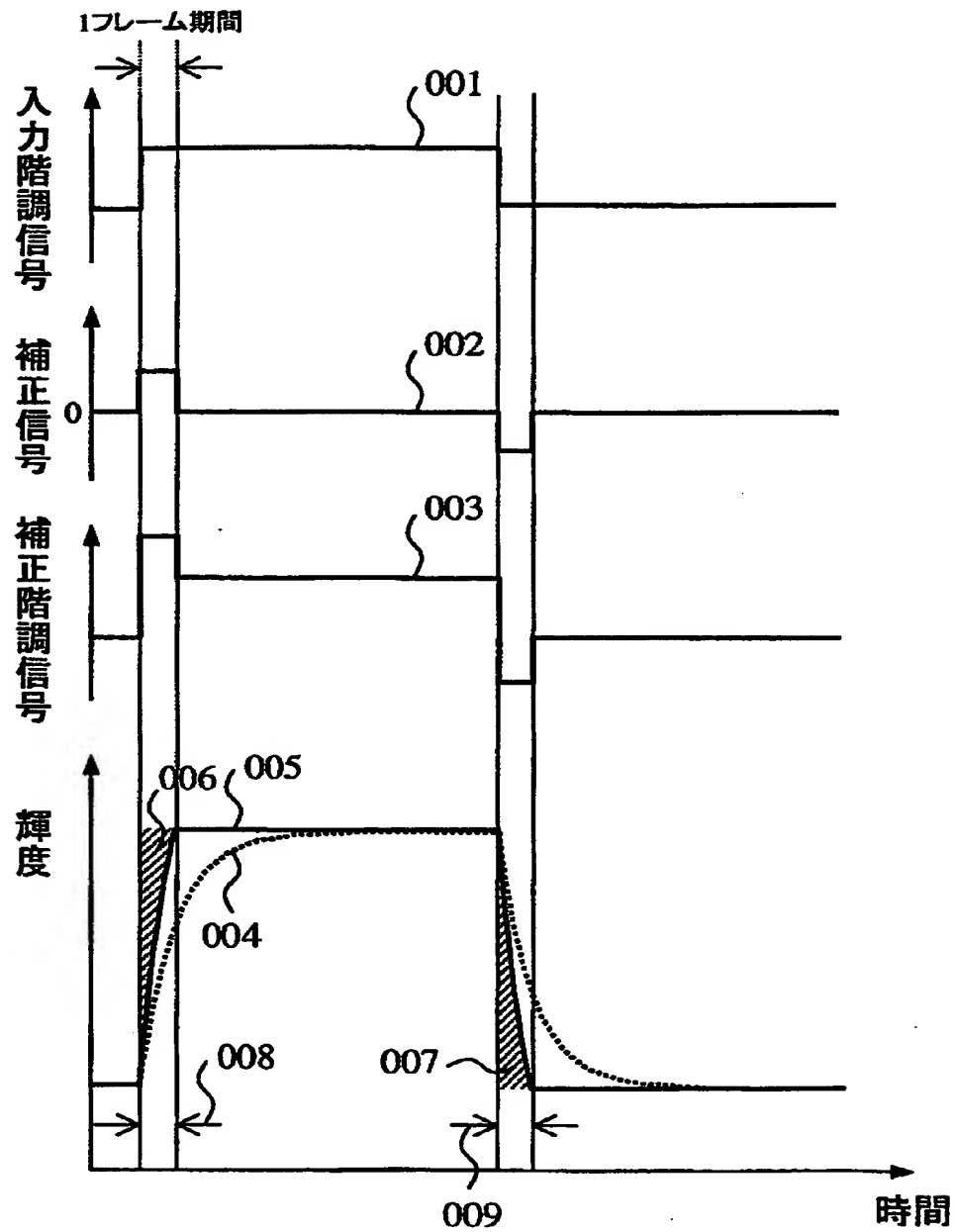
104 加減算部

- 105 液晶表示部
- 106 補正回路
- 107 液晶モジュール
- 111 輝度不足量
- 112 輝度残余量
- 121 本発明の補正信号波形
- 122 補正された入力信号波形
- 123 本発明により改善された輝度応答波形
- 124 輝度不足量
- 125 輝度補正量
- 126 輝度残余量
- 127 輝度補正量
- 131 階調信号と輝度の対応関数
- 141 変化前の映像
- 142 変化後の映像
- 511 輪郭強調制御部

【書類名】 図面

【図 1】

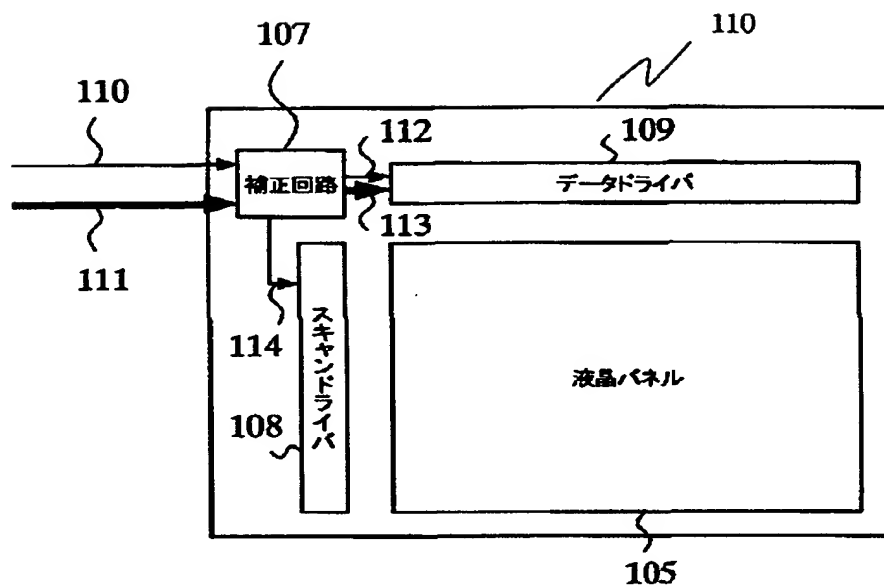
図1



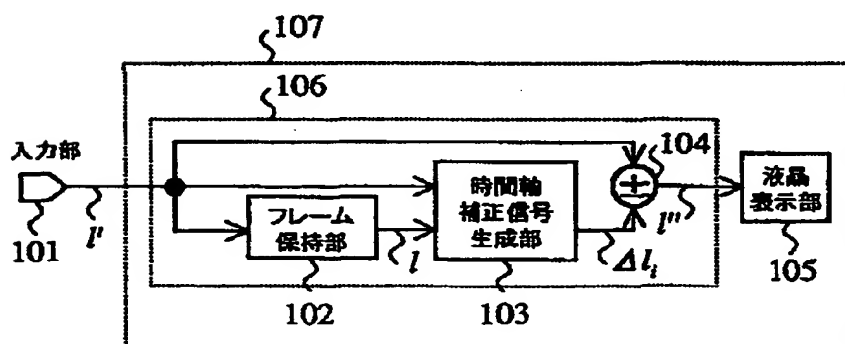
【図2】

図2

(a)



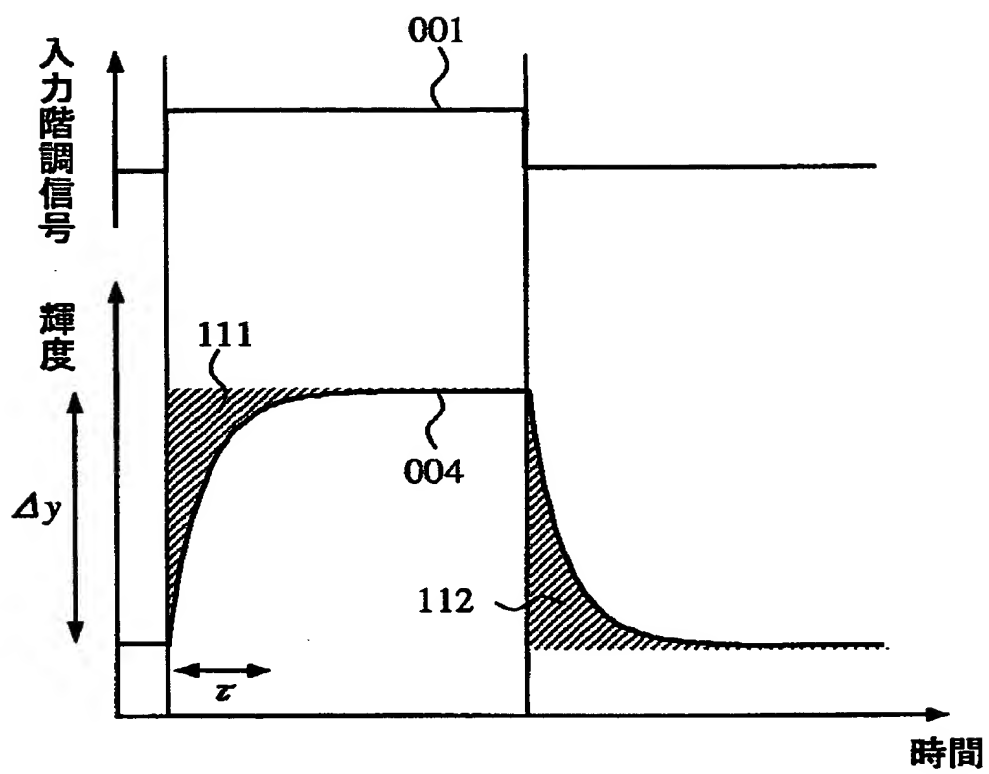
(b)





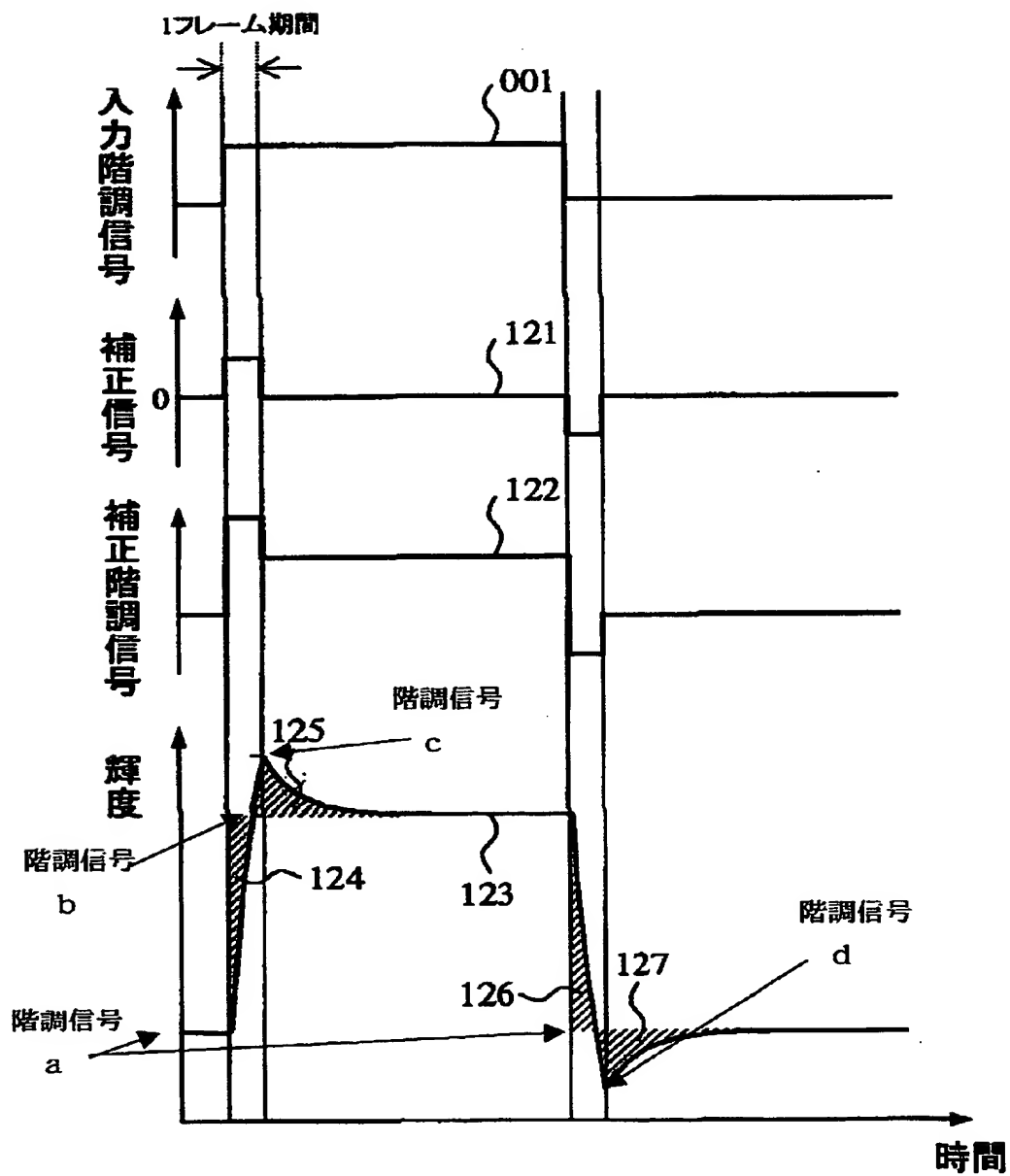
【図 3】

図3



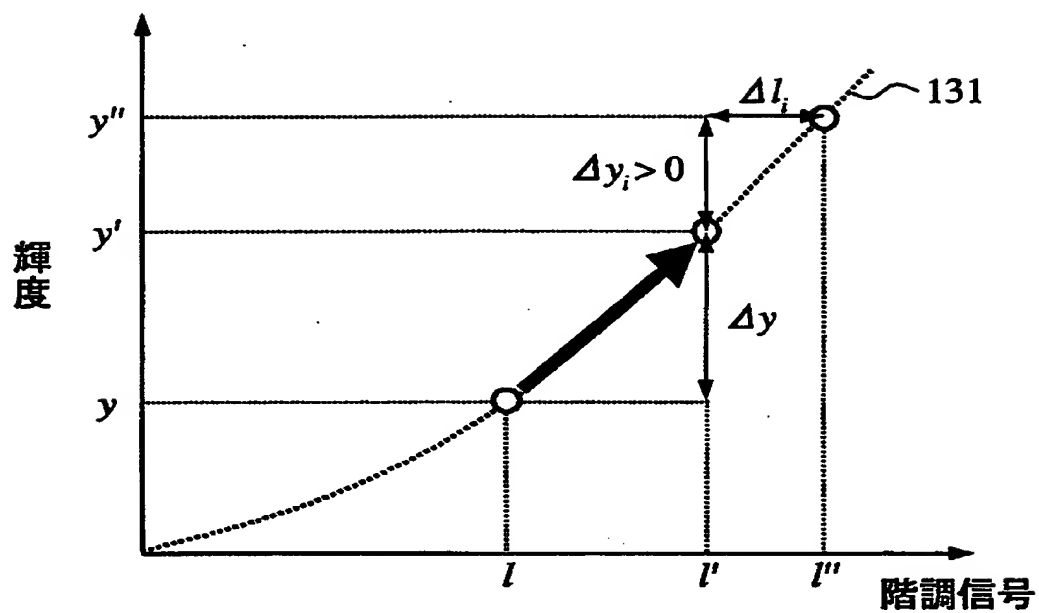
【図 4】

図4



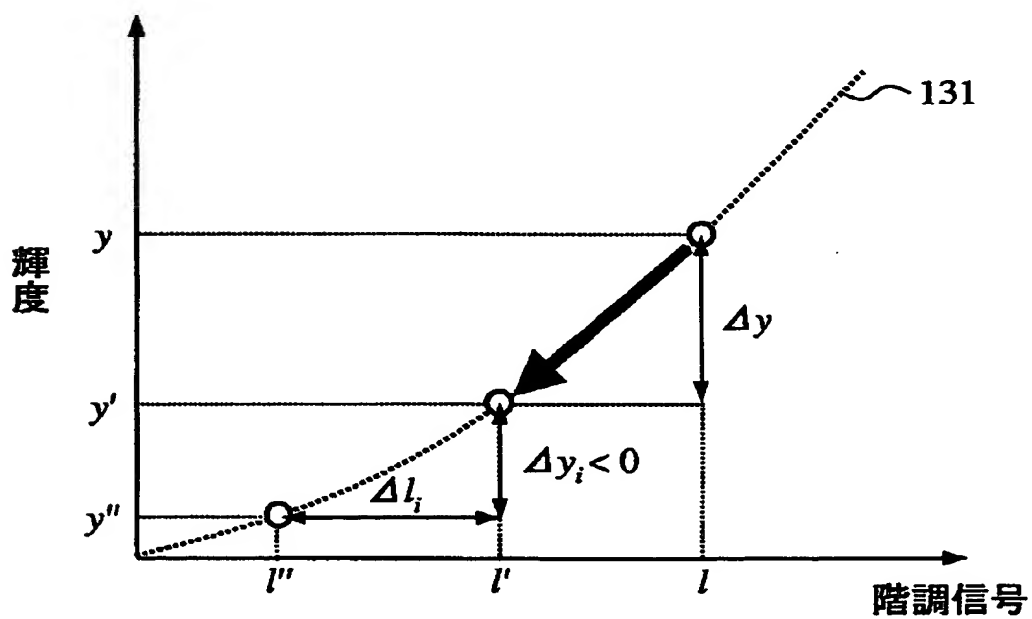
【図5】

図5

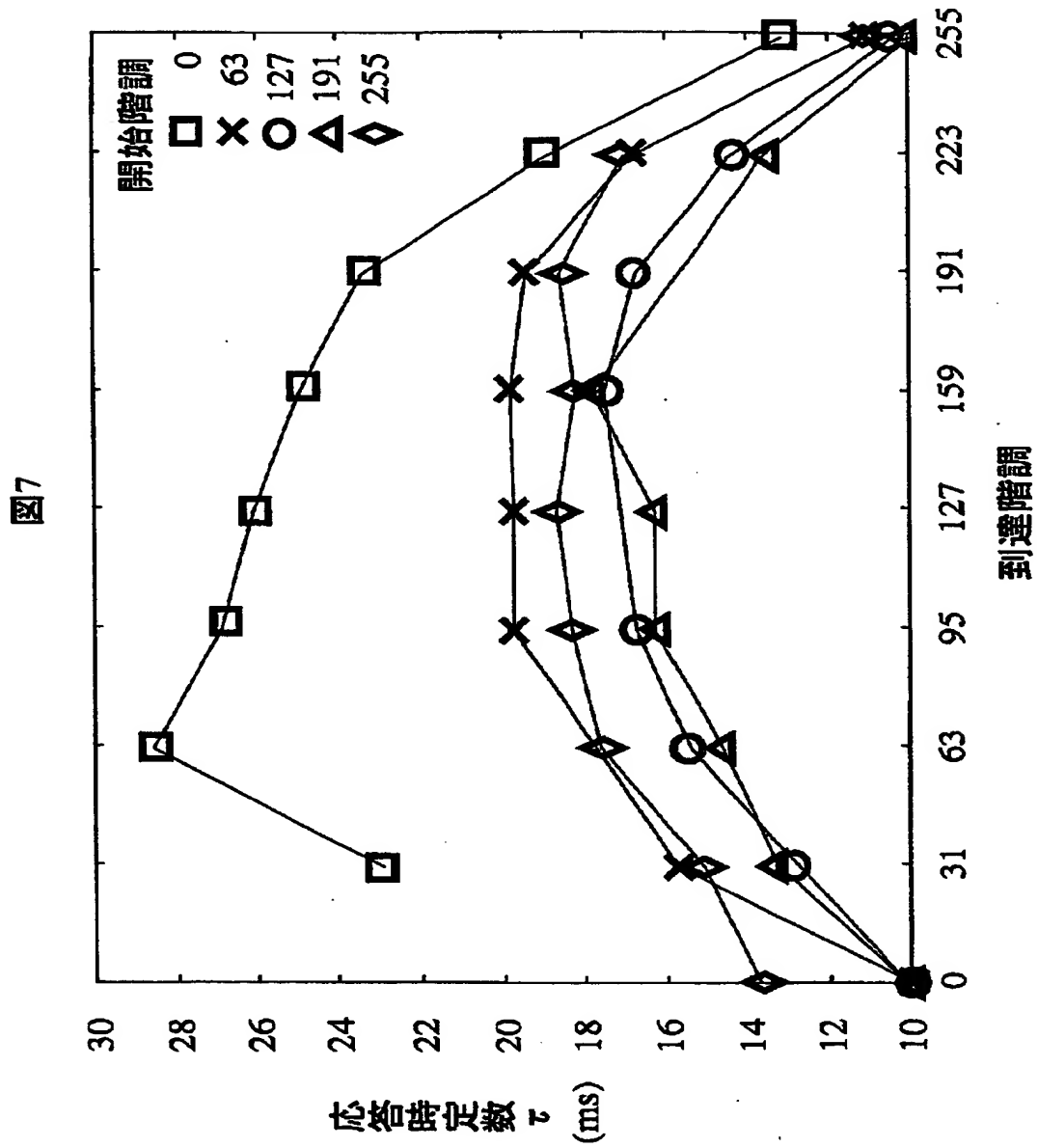


【図6】

図6



【図 7】



【図 8】

図8

		到達階調								
		0	31	63	95	127	159	191	223	255
開始階調	0	-	23	29	27	26	25	23	19	13
	63	10	16	-	20	20	20	20	17	11
	127	10	13	15	17	-	18	17	14	10
	191	10	13	15	16	16	18	-	14	10
	255	14	15	18	18	19	18	19	17	-

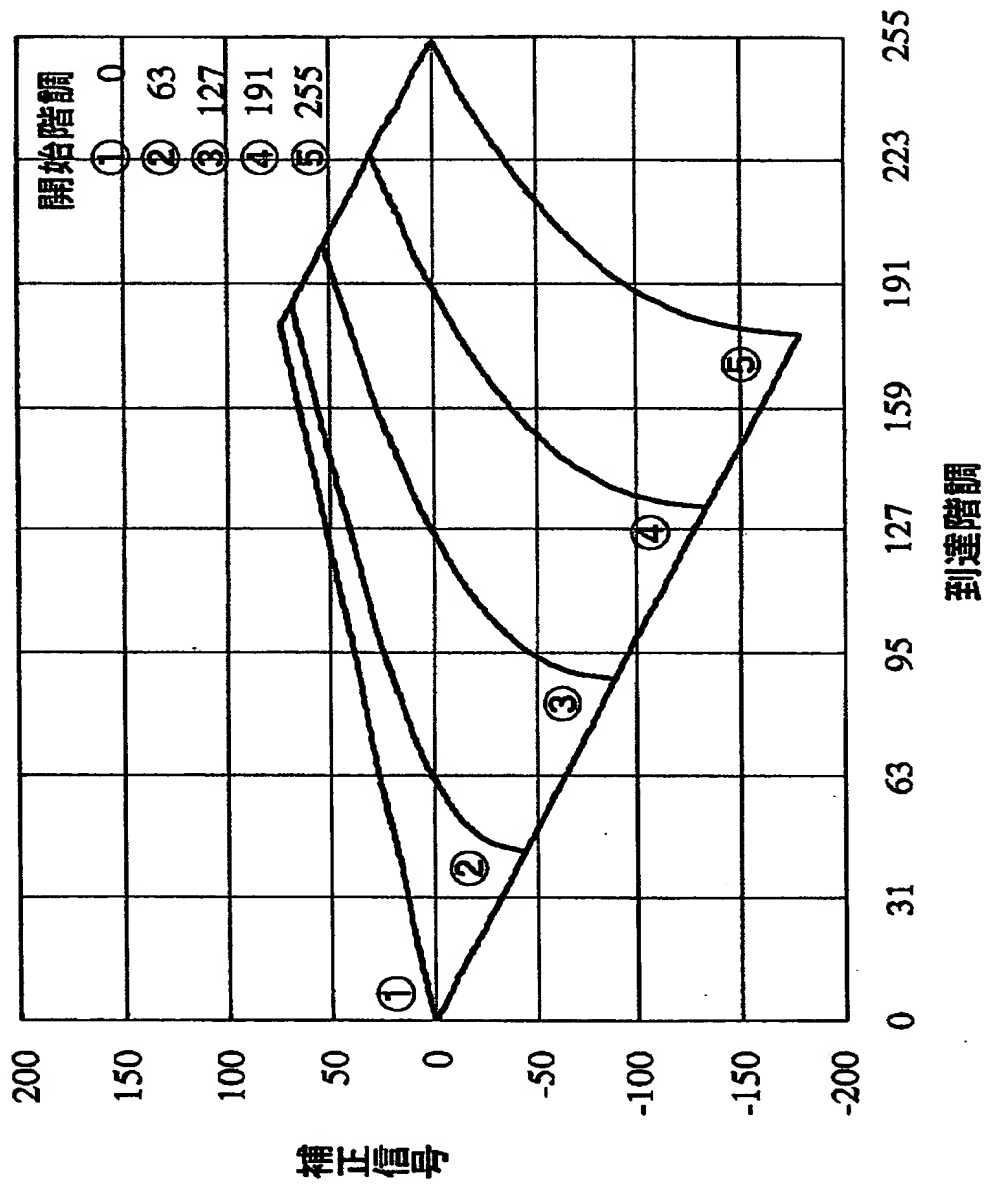
【図 9】

図9

		到達階調( $l'$ )
開始階調	0	$-0.000618 (l'-104)^2 + 27$
	63	$-0.000580 (l'-132)^2 + 20$
	127	$-0.000458 (l'-132)^2 + 17$
	191	$-0.000421 (l'-129)^2 + 17$
	255	$-0.000258 (l'-142)^2 + 18$

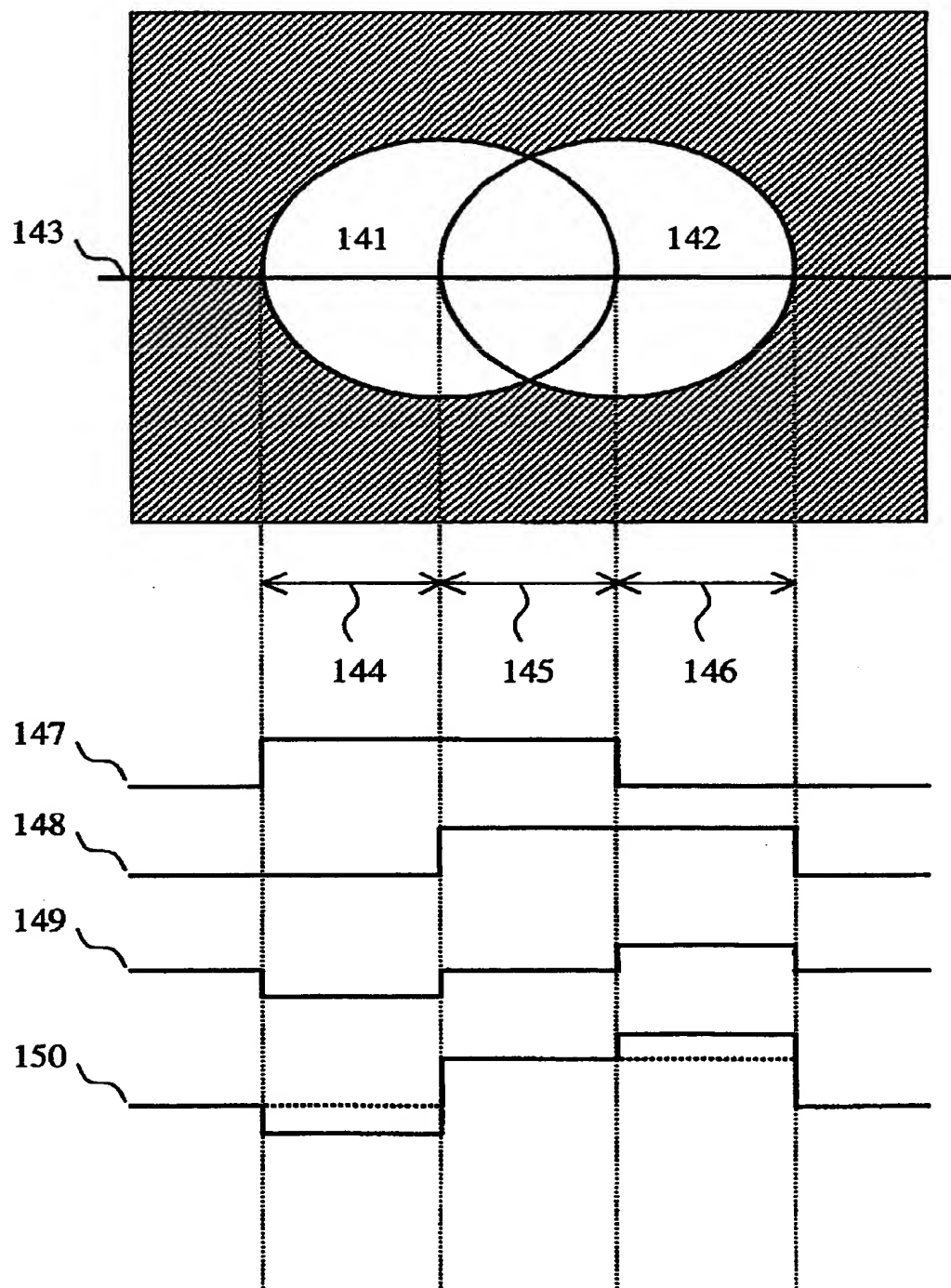
【図 1 0】

図 10



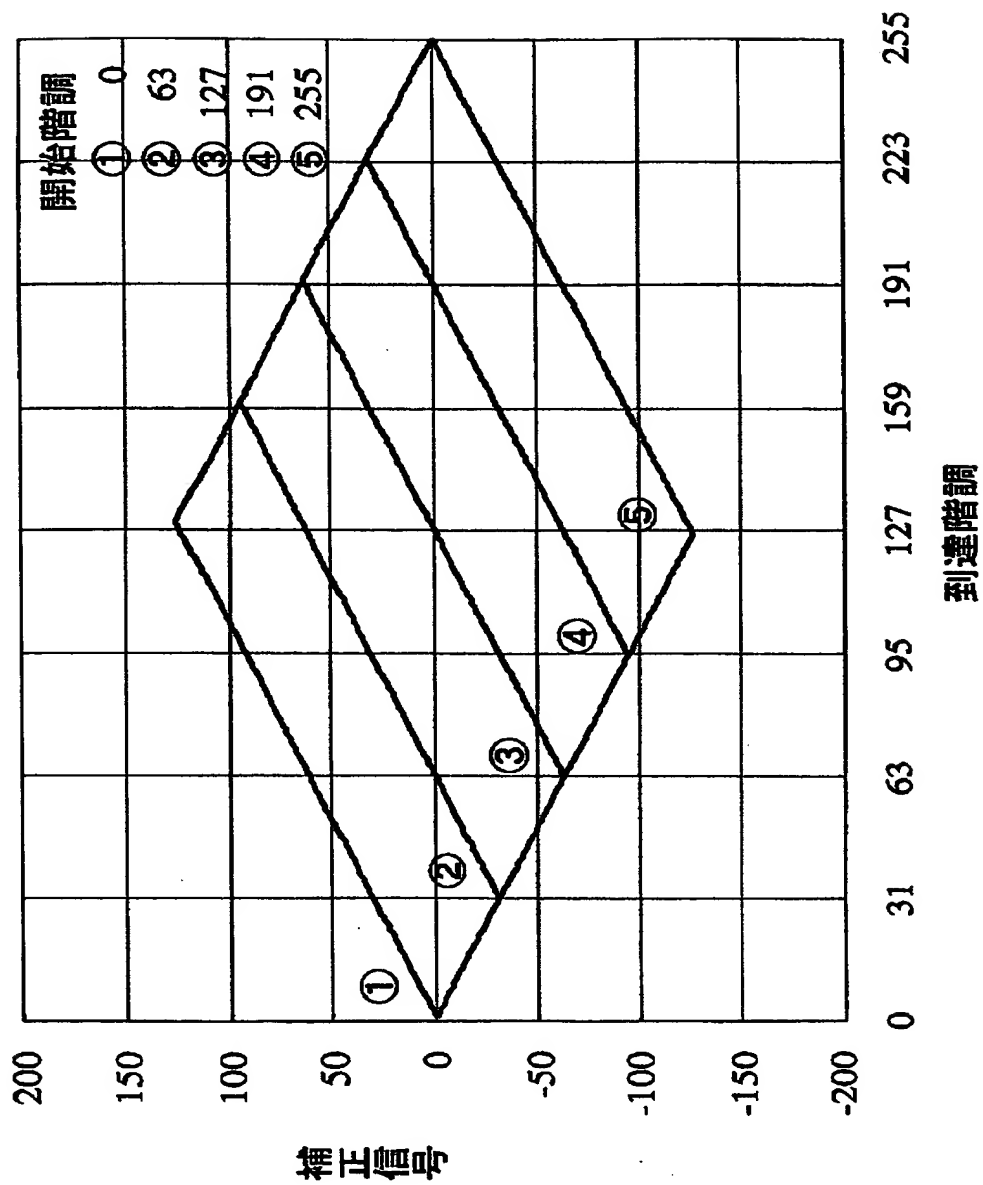
【図 1 1】

図11



【図 1 2】

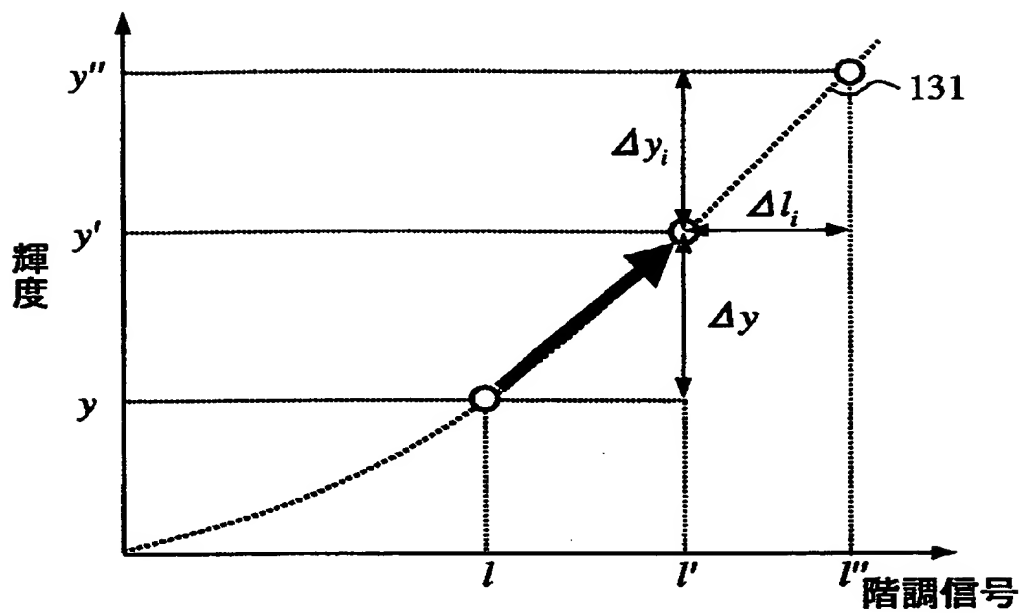
図12





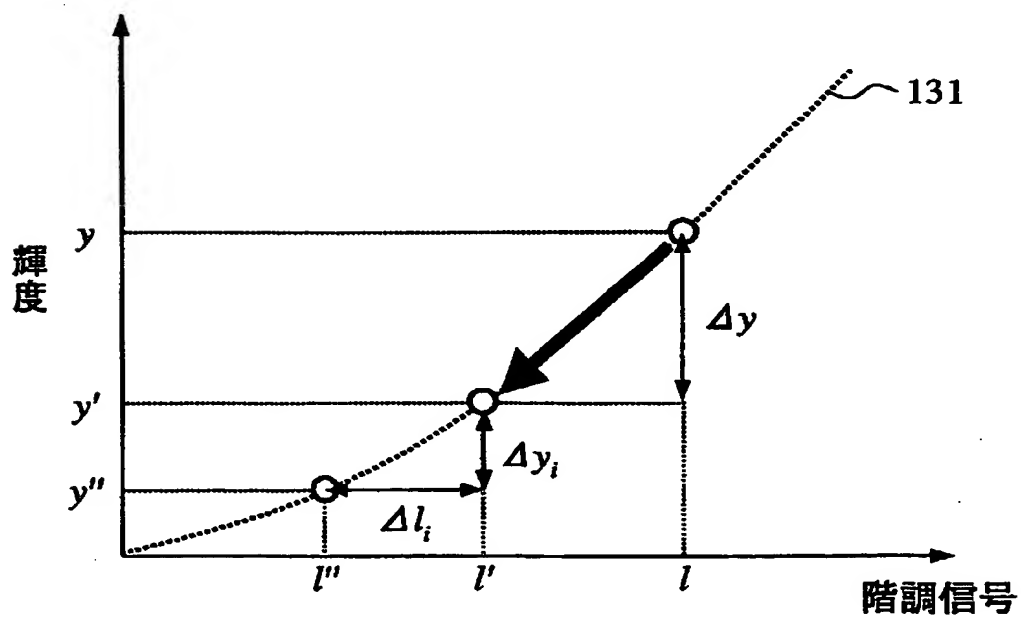
【図 13】

図13



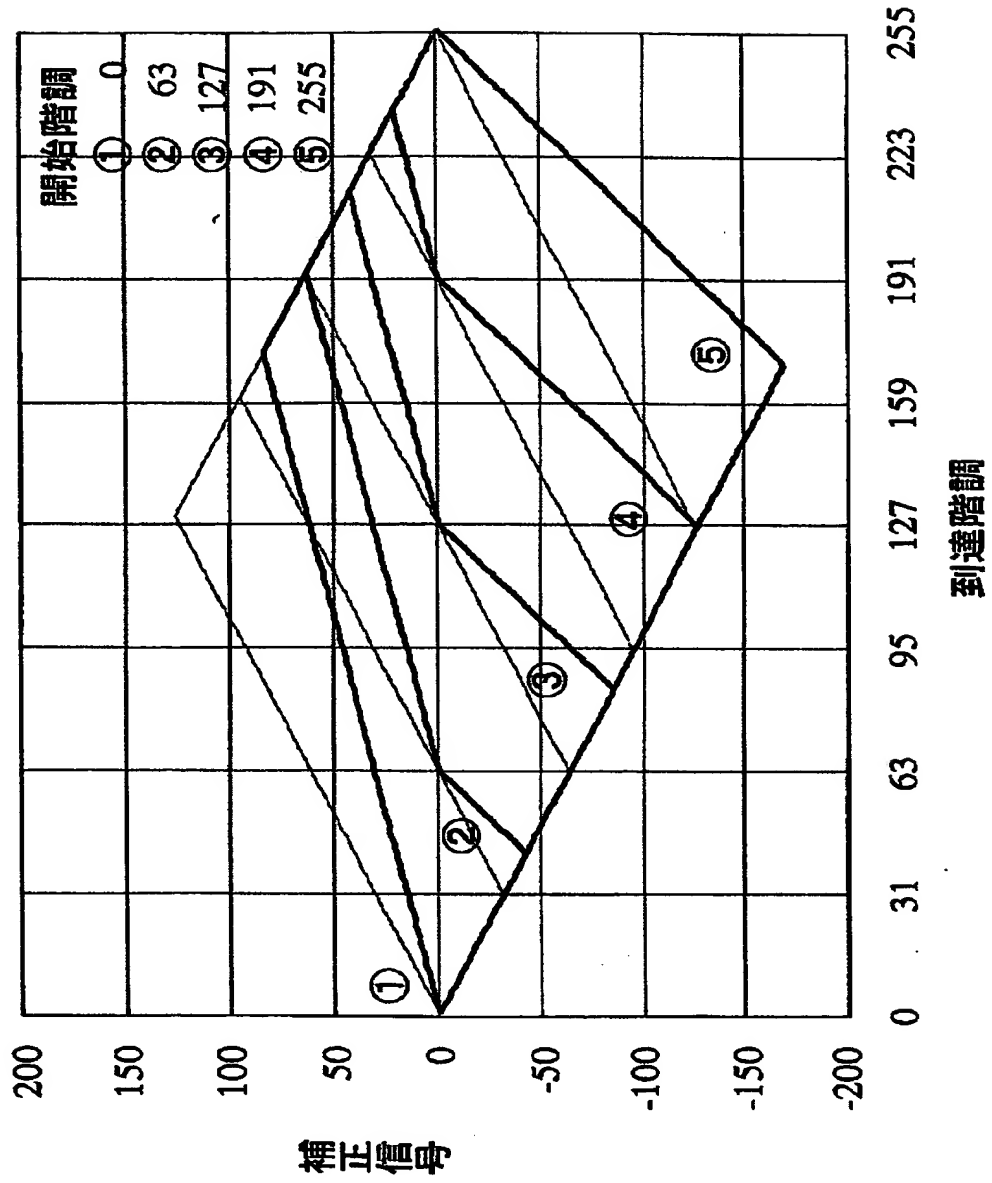
【図 14】

図14



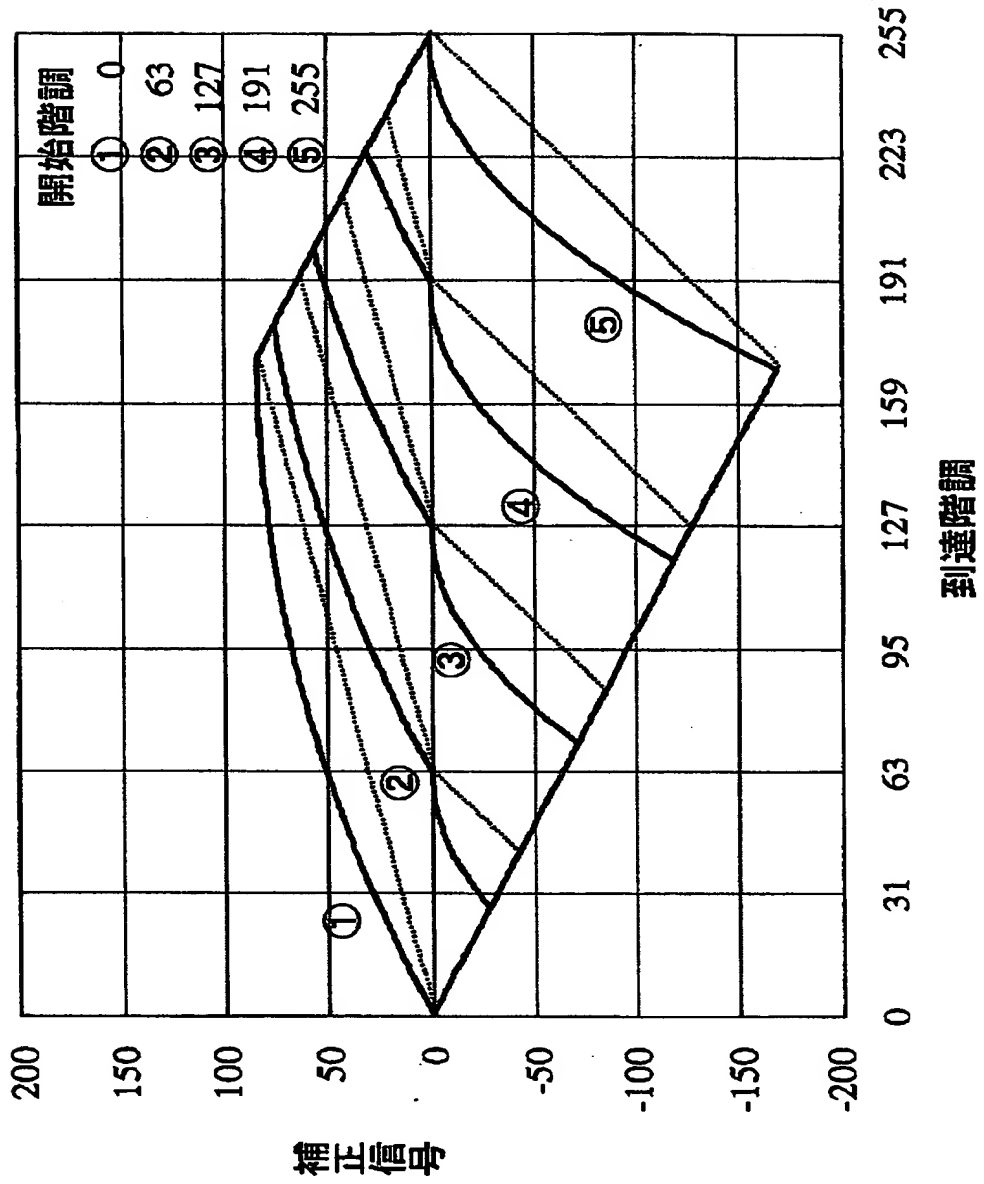
【図 1 5】

図15



【図 1 6】

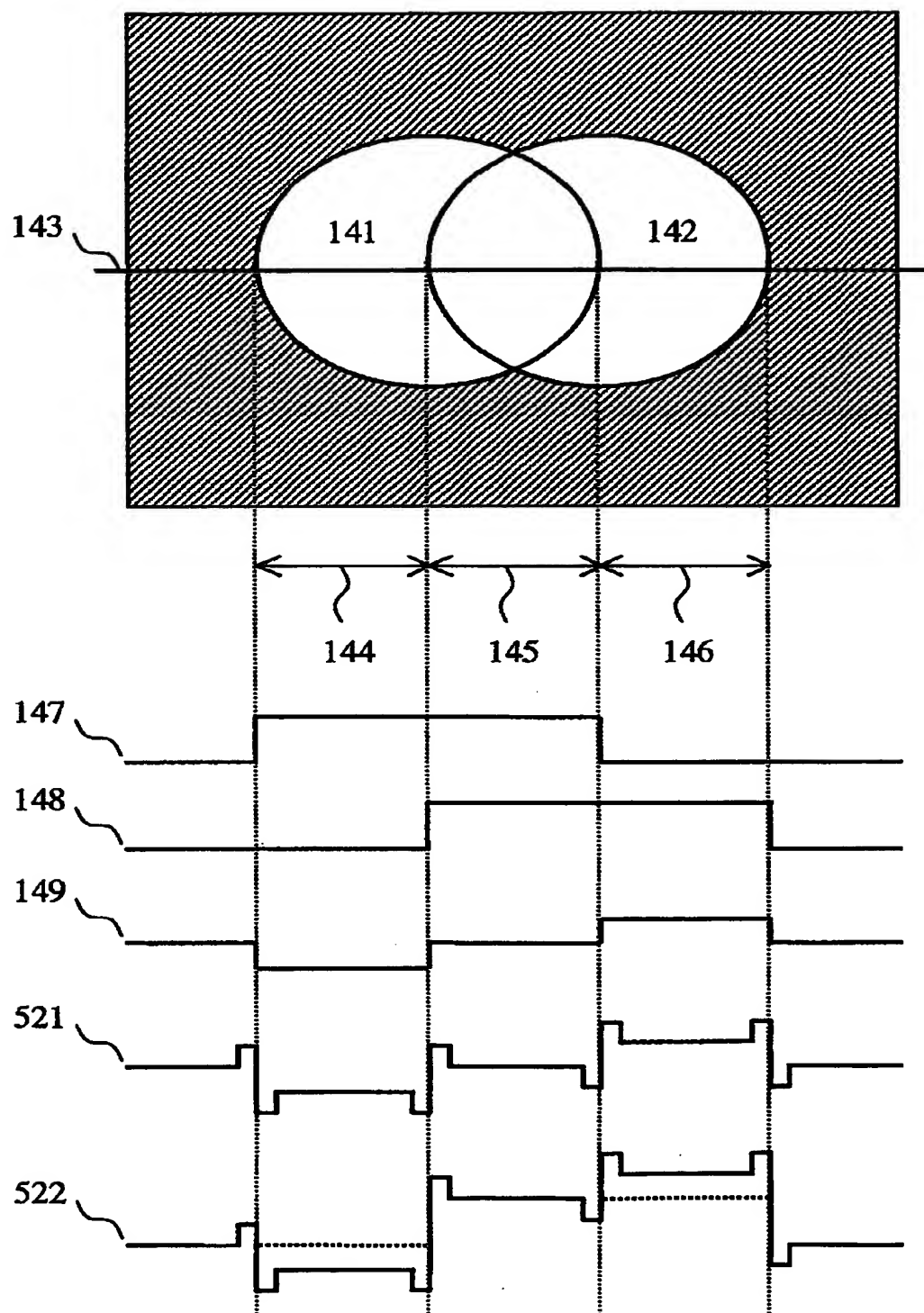
図16



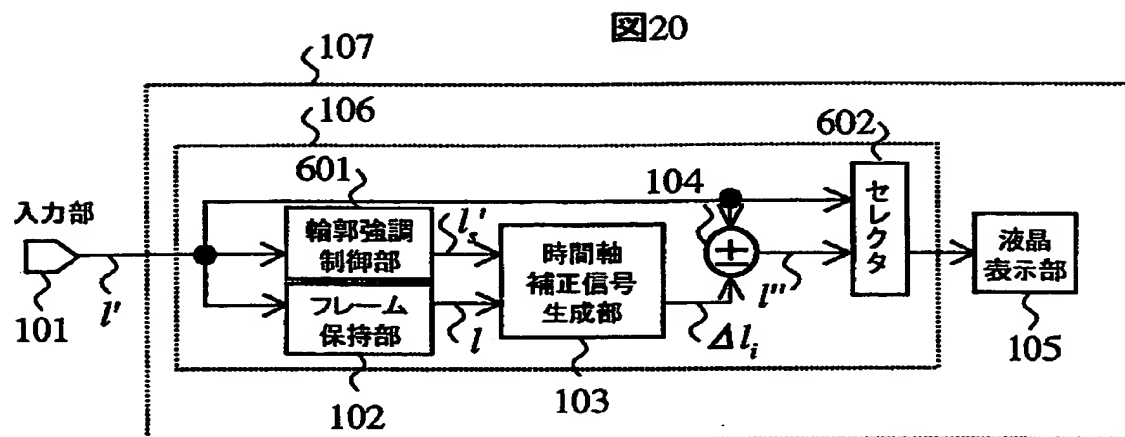


【図19】

図19

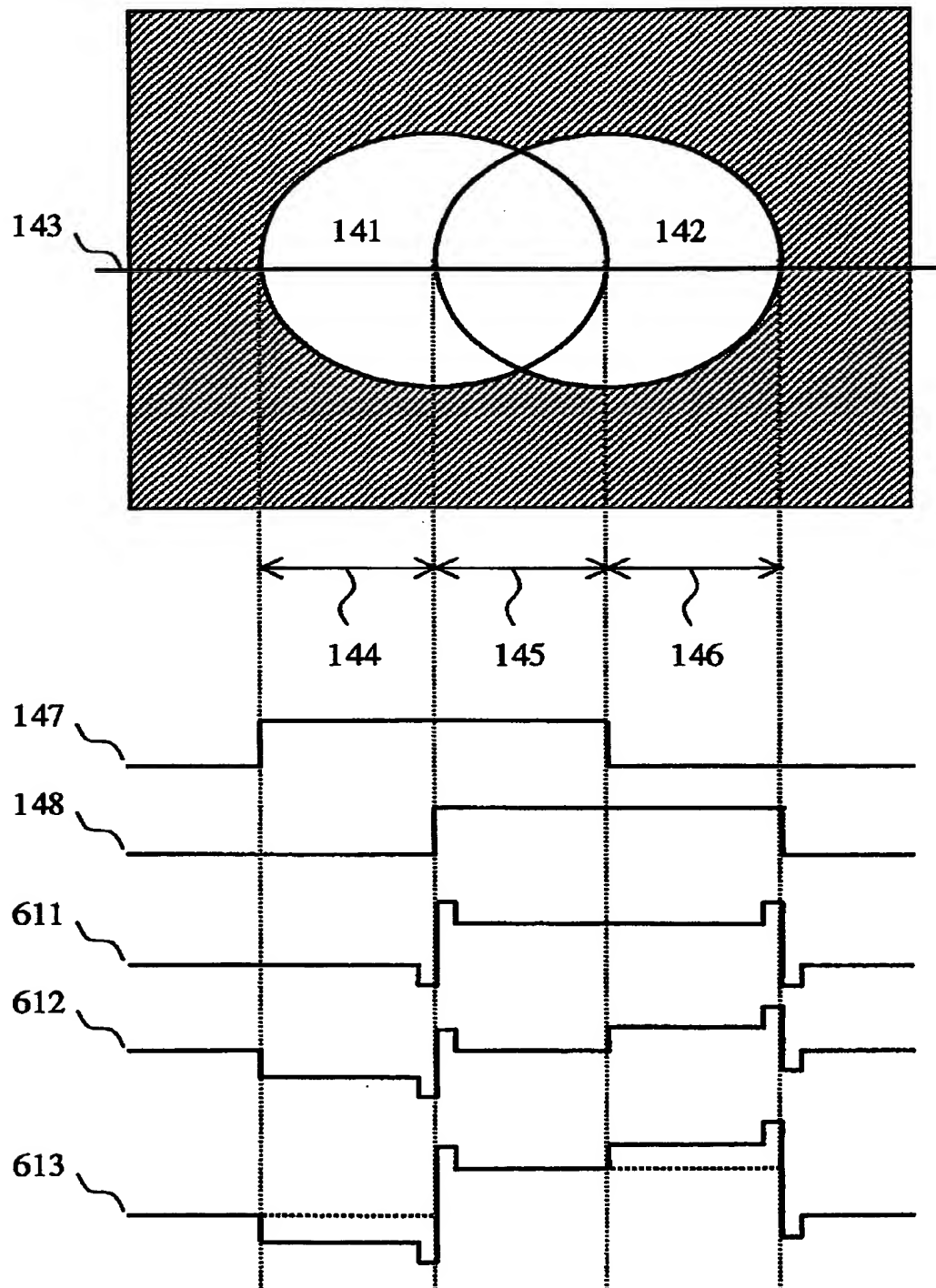


【図 2 0】



【図 21】

図21



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

液晶ディスプレイにおいて、従来の静止画に対する高画質を維持しつつ、動画表示時の残像現象を低減し、汎用性の高い高画質液晶ディスプレイを構成する。

【解決手段】

映像信号を少なくとも1フレーム分保持し、少なくとも1フレーム期間遅延させる記憶手段と、

映像信号変化に伴う輝度の変化過程で生じる輝度の過不足を、液晶の輝度生成特性を考慮して、

輝度が不足する場合には輝度をオーバーシュートさせて補い、

輝度が過剰な場合にはアンダーシュートさせて取り除くよう補正する補正信号を生成する信号処理手段を備えている。

【選択図】 図 4



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000233136]

1. 変更年月日 1991年 4月24日

[変更理由] 名称変更

住 所 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

氏 名 株式会社日立画像情報システム